

PAT-NO: JP410075069A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10075069 A

TITLE: MANUFACTURE OF BUILD-UP MULTI-LAYER PRINTED
CIRCUIT BOARD USING YAG LASER

PUBN-DATE: March 17, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SHIN, TO

BOKU, KENYO

SHIN, EIKAN

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SAMSUNG ELECTRO MECH CO LTD

N/A

APPL-NO: JP09172410

APPL-DATE: June 27, 1997

INT-CL (IPC): H05K003/46, H05K003/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the accuracy of via hole formation and enhance interlayer contact by forming a via hole at the specified position by emitting a YAG laser to a spare laminated layer, forming an electroless copper plating layer through electroless plating, and further forming a plating layer through electrolytic plating.

SOLUTION: After a printed circuit pattern 42 is formed on a both-surface

copper clad laminate board 40, a copper foil attached with a resin is placed on the board 40 and it is preheated and pressurized. Then an ND-YAG laser is irradiated on the specified position of the board, so as to make a via hole in a taper shape. An electroless copper plating is applied to the board, and an electrolytic plating is applied thereto to form a plating layer 47. Further, a circuit pattern 48 is formed on the board, and an plating layer and an etching resist layer are formed through electroless copper plating, then after removing unwanted copper foil, a circuit for connecting an outer layer and an inner layer is formed. Therefore, the accuracy of forming via holes can be improved due to laser treatment, and the interlayer contact be also enhanced by forming a plating layer through electroless copper plating.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-75069

(43)公開日 平成10年(1998)3月17日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/46			H 0 5 K 3/46	X
				E
3/00			3/00	N

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

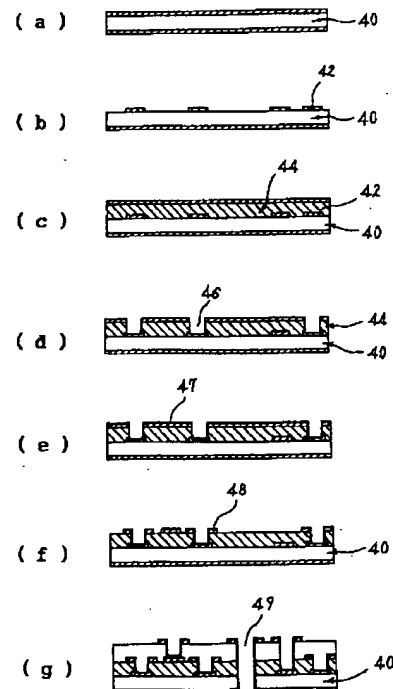
(21)出願番号	特願平9-172410	(71)出願人	591003770 三星電機株式会社 大韓民国京畿道水原市八達區梅灘洞314番地
(22)出願日	平成9年(1997)6月27日	(72)発明者	申 棟 大韓民国大田市儒城区全民洞464-1番地 エキスポアパート101-704
(31)優先権主張番号	1 9 9 6 - 2 4 6 4 0	(72)発明者	朴 建 陽 大韓民国大田市儒城区全民洞581番地エキ スポアパート210-501
(32)優先日	1996年6月27日	(72)発明者	申 榮 煥 大韓民国大田市儒城区全民洞581番地エキ スポアパート106-107
(33)優先権主張国	韓国 (K R)	(74)代理人	弁理士 三好 秀和 (外1名)

(54)【発明の名称】 YAGレーザを利用したビルドアップ多層印刷回路基板の製造方法

(57)【要約】

【課題】 YAGレーザを利用して穴あけ工程を簡単にし、更に、層間バイアホール形成の精度が向上するビルドアップ多層印刷回路基板を提供する。

【解決手段】 本発明によるビルドアップ多層印刷回路基板の製造方法は、両面に銅箔を有する銅張積層板上40に通常のフォトリソングにより印刷回路パターン42を形成する段階と、前記印刷回路パターンが形成された銅張積層板に、一側面に樹脂が取付けられた銅箔44を積層し、加熱、加圧して予備積層した基板を形成する段階と、前記予備積層した基板をエッチングせずに、そのままYAGレーザを照射し、所定の位置にバイアホール46を形成させる段階と、前記バイアホールが形成された予備積層した基板を、無電解めっきして無電解銅めっき層を形成する段階と、前記無電解銅めっきした基板を電解銅めっきをして、めっき層を形成させる段階とを備えることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 両面に銅箔を有する銅張積層板上に通常のフォトエッチングにより印刷回路パターンを形成する段階；前記印刷回路パターンが形成された銅張積層板に、一側面に樹脂が取付けられた銅箔を積置し、加熱、加圧して予備積層した基板を形成する段階；前記予備積層した基板をエッチングせずに、そのままYAGレーザを照射し、所定の位置にビアホールを形成させる段階；前記ビアホールが形成された予備積層した基板を、無電解めっきして無電解銅めっき層を形成する段階；および前記無電解銅めっきした基板を電解銅めっきをして、めっき層を形成させる段階；を備えるYAGレーザを利用したビルドアップ多層印刷回路基板の製造方法。

【請求項2】 両面に銅箔を有する積層の銅張積層板上に通常のフォトエッチングにより印刷回路パターンを形成する段階；前記パターンが形成された銅張積層板に、一側面に樹脂が取付けられた銅箔を積置し、それを加熱、加圧して予備積層した基板を形成する段階；前記予備積層した基板をエッチングせずに、そのままYAGレーザを照射し所定の位置にビアホールを形成させる段階；ビアホールが形成された基板を無電解めっきして無電解銅めっき層を形成させる段階；前記無電解銅めっきした基板を電解銅めっきしてめっき層を形成させる段階；および、前記めっき層が形成された基板に更に一側面に樹脂が取付けられた銅箔を積置し前記加熱工程から電解銅めっき工程を繰返して、所望の層数を有する印刷回路層を形成する段階；を備えるYAGレーザを利用したビルドアップ多層印刷回路基板の製造方法。

【請求項3】 前記樹脂が取付けられた銅箔は、ガラス繊維を含まない樹脂が銅箔にコーティングされた樹脂取り付け銅箔 (Resin-coated copper foil (RCC)) からなることを特徴とする請求項2に記載の製造方法。

【請求項4】 前記樹脂取り付け銅箔はB段階樹脂とC段階樹脂および、銅箔の順に積層することを特徴とする請求項3に記載の製造方法。

【請求項5】 前記樹脂はガラス転移点 (Tg) が130℃以上であることを特徴とする請求項3に記載の製造方法。

【請求項6】 前記樹脂取り付け銅箔は40-100μmの厚みを有することを特徴とする請求項3に記載の製造方法。

【請求項7】 前記レーザ照射を300-400mWの範囲で行うことを特徴とする請求項2に記載の製造方法。

【請求項8】 前記ビアホールの直径は25-200μmの範囲であることを特徴とする請求項2に記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はコンピュータまたは携帯電話等に用いられる多層印刷回路基板の製造方法に関するものであって、より詳細にはYAGレーザ (Yttrium Aluminum Garnet Laser) を利用することによって、穴あけ工程が簡単になり更に層間ビアホール (via hole) の形成精度が向上するビルドアップ多層印刷回路基板 (build-up multi-layer printed circuit board、以下、ビルドアップMLBという) の製造方法に関するものである。

10 【0002】

【従来の技術】電子部品と部品内蔵技術の発達と共に回路導体を工夫した多層印刷回路基板の高密度化に対応した研究が活発に進んできた。その中でもビルドアップ (buildup) 方式により多層印刷回路基板を製造する方法が広く用いられている。この方法は従来の一般的なBVH (Blind via hole) を有する回路層を形成する工程とは異なって絶縁層と回路導体層 (circuit conducting layer) を順次に積層させ多層回路板を形成する。ビルドアップによる印刷回路基板の製造は、その方法自体が簡単というだけでなく、基板の層間回路の連結を成すビアホールの形成が容易、極小径のビアホールの形成が可能であり、回路導体の厚さが薄い微小化回路の形成が容易であるという利点がある。

20 【0003】このようなビルドアップMLB製造方法は基板内にビアホールを形成する加工方式により二種類に分類することができる。一つはビアホールを化学エッチングで形成する方法であり、他の一つはビアホールをレーザにより加工する方法である。

30 【0004】最近では基板にビアホール形成する際に、化学エッチングよりもレーザ加工による方法が主に利用されている。更に、上記レーザを利用したビルドアップMLB製造の場合、一般的にエキシマレーザ (Excimer laser) を利用する方法が主に用いられている。

40 【0005】上記エキシマレーザを利用した一般的なビルドアップMLBは第4図のような工程を通じて製造される。第4図 (a)、(b) に図示するように、まず両面に酸化銅膜が形成された絶縁層から構成される銅張積層板10に通常のフォトエッチングにより内層パターン (inner pattern) 12を形成し、内層パターン12が設けられた上記銅張積層板10は、有機質フィルム15が取付けられた銅箔14を加熱、加圧の下に (c) のように予備積層する。上記有機質フィルム取り付け銅箔14は、主に無機質繊維強化剤を含まない有機質フィルム15、例えばポリイミドフィルムが取付けられた銅箔である。しかし、エキシマレーザの場合銅箔加工が困難なため、上記予備積層した基板はエキシマレーザによるホール加工前に、有機質フィルム取り付け銅箔14上の銅箔を、エッチングにより取り除くべきである。銅箔14の無い有機質フィルム15のみを用いることもできるが、50 この場合予備積層のための加圧が困難であるという問題

がある。第4図(d)はエッチングにより有機質フィルム取付け銅箔14上の銅箔を取り除いた状態を示す。以後上記基板は第4図(e)のように、基板上にエキシマレーザを照射してバイアホール16を加工する。この状態で、ビルドアップの場合は、バイアホールの直径を約0.05-0.2mm位に加工することが可能である。上記バイアホール16は基板の層間接触が円滑に行われるように第4図(f)のように、無電解化学Cuめっき(chemical copper plating)を行ってめっき層17を形成する。次いで、電解めっきを行って第4図(g)のようなパターン18を形成する。第4図(c)から(g)のような工程を繰り返せば印刷回路層を所望の層数を形成することができる。そして、最終的に機械的穴あけ加工又はレーザ加工によってスルーホール19を形成して第4図(h)のようなビルドアップMLBが得られる。このような製造過程は基板の両面に同一の過程により行われるものであるが第4図においては便宜上一側面だけを図示した。

【0006】しかし、上記のようにエキシマレーザを用いてバイアホールを形成する従来方法の場合は、有機質フィルム取付け銅箔をエッチングによって完全に取除いて、さらにCuめっきを行わなければならないという短所がある。特に、エキシマレーザの使用時の光の散乱を防ぐために有機質フィルム取付け銅箔にイメージホールマスク(image hole mask)を用いる必要がある。更に有機質フィルムとしてFR-4材質を用いる場合、エキシマレーザ加工が不可能であるため絶縁層の材質選択は制約を受け、穴あけの深さを自由に選べないため基板の密度が低下するという短所がある。この他にもエキシマレーザ自体はXe、Cl、Kr、F等の有害ガスを用いるため、完全密閉を要するなど工場稼働のために環境的な制約を受ける。

【0007】他の例として、日本特開平4-111497号のビルドアップMLB製造技術を挙げることができる。上記ビルドアップMLB製造方法は第5図(a)(b)のように、一面に金属層22を有し、層間部に絶縁層20又は絶縁層20と金属層23と他の絶縁層25とを有する。その他方の面に金属層(またはレジスト層)24を有する。また、ビルドアップMLBにおいてウェットエッチングやレーザビームを利用してバイアホール26を形成させる。すなわち、この方法は第5図(b)に示すように、上記金属またはレジスト層24の所定の位置に必要な大きさだけ取除き絶縁層25を露出させ、次いで、上記絶縁層25をウェットエッチングにより取除く。この工程を必要な回数だけ繰り返して、金属層22にホールを形成させる。上記底部に金属層22上にレーザを照射してエッチング残存物と、残存する上記金属層22と隣接した絶縁層とを光分解して取除く。上記方法の場合、特に底部にまでレーザ加工が可能のため回路層間の接続が優れており信頼性が高い。

【0008】しかし、上記の方法もバイアホール形成のために、導電性金属層を一部が露出された後、ウェットエッチングとレーザ加工とを行うことにより工程が複雑になるという短所がある。

【0009】更に、他の例として、日本特開平6-104568号に開示のビルドアップMLB製造技術を挙げることができる。この方法は第6図に例示されている。即ち、導電性を有する支持基板30上に絶縁性フィルム35を貼合(pasting)させ、上記絶縁性フィルム面上にレーザ感度の高い材料層33を被着(sticking)させた後、エキシマレーザまたはYAGレーザを照射して上記絶縁性フィルムおよびレーザ感度の高い材料層を貫通して支持基体面に到るホール36を選択的に形成するのである。それからレーザ感度の高い材料層に形成されたホール36の周囲に印刷パターン38を形成し、上記支持基体を陰極として電気銅めっきをする。しかし、上記方法は絶縁層として多様な材質のフィルムを用いることができる長所はあるが、レーザ加工のためレーザ感度の高い材料を用いることにより不要な工程が追加される短所がある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ここに、本発明はレーザ加工によるビルドアップMLBのバイアホール形成時にYAGレーザを利用して層間バイアホール形成精度が向上するのみならず製造工程が単純化するビルドアップ多層印刷回路基板を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明のYAGレーザを利用したビルドアップ多層印刷回路基板の製造方法は、両面に銅箔を有する銅張積層板上に通常のフォトリソエッチングにより印刷回路パターンを形成する段階と、前記印刷回路パターンが形成された銅張積層板に、一側面に樹脂が取付けられた銅箔を積置し、加熱、加圧して予備積層した基板を形成する段階と、前記予備積層した基板をエッチングせずに、そのままYAGレーザを照射し、所定の位置にバイアホールを形成させる段階と、前記バイアホールが形成された予備積層した基板を、無電解めっきして無電解銅めっき層を形成する段階と、前記無電解銅めっきした基板を電解銅めっきをして、めっき層を形成させる段階とを備えることを特徴とする。

【0012】更に、本発明は、上記めっき層が形成された基板に更に一側面に樹脂が取付けられた銅箔を積置し上記加熱工程から電解銅めっき工程を繰返して、所望の層数を有する印刷回路層を形成する段階を備えることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面に基づいて具体的に説明する。

【0014】先ず第1図(a)、(b)に図示のように、両面に銅箔が取付けられた銅張積層板40上に通常

のフォトエッチングにより印刷回路パターン42を形成する。形成のパターンは普通、黒色酸化処理 (black oxide treatment) される。そして、第1図(c)のように、パターンが形成された基板40に、一側面に樹脂が取付けられた銅箔44を積置させ、それを加熱、加圧して予備積置 (pre-stacking) を行い予備積層された基板を形成する。

【0015】本発明において、上記樹脂が取付けられた銅箔44は、FR-4、ポリイミド、純粋樹脂シアナートエステル (pure resin cyanate ester)、アラミド又は、PTFE等から選択される。好ましくはガラス繊維を含まない樹脂が銅箔にコーティングされた樹脂取り付け銅箔 (Resin-coated copper-foil) である。特に好ましくは、上記樹脂取り付け銅箔としては第2図のように、B段階樹脂44bとC段階樹脂44cと、銅箔44aとが順に積層した樹脂取り付け銅箔44である。更に好ましくは、樹脂取り付け銅箔は基板の層数を多くする場合に、加熱、加圧工程を数回繰り返して形成するため、樹脂取り付け銅箔用樹脂は転移温度 (T_g) の高いもの、例えばT_gが130℃以上のものを用いる。

【0016】更に、上記樹脂取り付け銅箔はその厚さは約40-100μmが良い。

【0017】上記のように樹脂取り付け銅箔が予備積層した基板40はYAGレーザを利用して第1図(d)のようにバイアホール46を形成する。YAGレーザは光学的な力により発進するレーザ媒質のYAG (Yttrium Aluminum Garnet; Y₃Al₅O₁₂) を利用したレーザである。YAGレーザを利用して基板に穴あけを行う場合、直径約25-200μmの範囲のバイアホールの形成が可能である。本発明においてはYAGレーザを使用して銅箔を加工することが可能なため、既存の方法のような銅箔除去のためのエッチング作業を必要としないという利点がある。YAGレーザの照射は上記樹脂取り付け銅箔の厚さと、加工するバイアホールの大きさと、基板の材質と、黒色酸化処理がした後の基板の銅箔残留物等によりその条件が大きく異なってくる。したがって、レーザ作業条件はレーザパルス周波数 (repetition rate, KHz) と、レーザビームとビーム間との距離 (bite size, μm) と、レーザビームポジショナー (positioner) の速度 (mm/sec) と、パス数 (number of passes) と、加工後のホールの大きさに対する補正值 (effective spot size) と、スパイラルID (レーザビームが最初円を形成時の内径) とスパイラル回転数とピッチとの組み合わせ (combination of spiral ID, spiral revolution and spiral pitch) とを考慮して決定する。本発明の場合YAGレーザを300-400mWの範囲にするのが適当である。

【0018】その次に、第1図(e)のように、YAGレーザでバイアホールを形成した基板の上に、層間接続をさせるため無電解銅めっきを行った後、電解Cuめっき

を行ってめっき層47を形成する。

【0019】全体のめっき層47は少くとも約15μmの厚さにするのが適当である。以後第1図(f)のように、通常の方法で感光性レジスト (imagable resist) を塗布し露光、現像を行い回路パターン48を形成後、パターンめっきをし、約5-20μm厚さの電解Cuめっき層および、約5-20μm厚さのSn/Pbめっき層でエッチングレジストを形成する。そして、ドライフィルムの剥離およびエッチングにより、不要な銅箔を除去し、Sn/Pb層を剥離して外層と内層とを連結する回路を形成する。継続的に層を積み4層以上の基板を製造する場合には、第1図(e)において、めっき層47を形成後、内層工程においてレジスト塗布、露光、現像、エッチング後、更に、第1図(c)から(e)のような工程を繰返し、層間接続し積層させる。このように形成した基板は最終的に第1図(g)のように、機械的に穴あけすることによりスルーホール49を形成し、めっきで回路を形成すれば望むビルドアップMLBが得られる。

【0020】第3図は本発明により製造の6層回路層を有するビルドアップMLBを図示している。第3図は銅張積層板50上にパターン52を形成した後、黒色酸化処理をし、次いで、二回の樹脂取り付け銅箔取付けとYAGレーザ加工を行い基板にバイアホール56とスルーホール59とを形成した6層ビルドアップMLBを示す。

【0021】

【実施例】以下、本発明を実施例を通じて具体的に説明する。

【0022】第1図に図示のように、両面に銅箔が取付けられた銅張積層板40上に通常フォトエッチングにより印刷回路パターン42を形成し、上記パターンを黒色酸化処理した。銅張積層板の基板40に、樹脂の転移温度が約170℃であり、厚さが40μmの樹脂取り付け銅箔 (resin-coated-copper foil) を積置し約20-30Kg/cm²の圧力で180℃以上の温度において45分以上加熱、加圧した。以後、基板の所定位置にND-YAGレーザを照射して直径約60μmのバイアホールをテーパ形態 (teperd type) に穴あけ加工した。この際、YAGレーザの作業条件はレーザパルス周波数 (repetition rate) : 0.785KHz、レーザビームとビームとの間の距離 (bite size) : 6.67μm、レーザビームの移動速度 : 5.235mm/sec、パス数 (number of passes) : 1パス、加工後のホールの大きさに対する補正值 (effective spot size) : 25μm、そして、スパイラルID (レーザビームが最初の円を形成したときの径) : 25μm、スパイラル回転数 : 2回、およびピッチ : 6.25μmとし、レーザの出力は320mWであった。YAGレーザでバイアホールが形成された基板の上に無電解銅めっきを行った

7

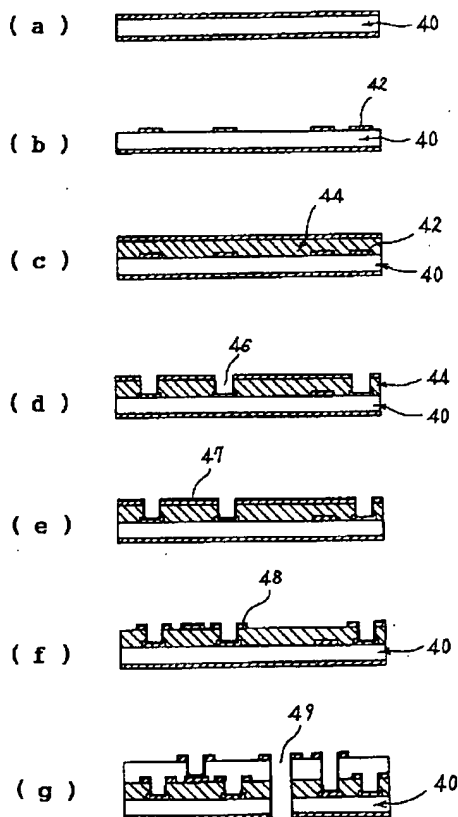
後、電解銅めっきを行い約 $15\mu\text{m}$ の厚さのめっき層47を形成した。めっき層が形成された基板に感光性ドライフィルム(imagible dry film)を塗布し、露光、現像、エッチング及びドライフィルム剥離作業を行い回路パターン48形成した。更に上記の過程を繰返しバイアホールを形成し、続いて、無電解銅めっきして約 $25\mu\text{m}$ 厚さのCuめっき層と、Sn/Pbめっきにより約 $10\mu\text{m}$ 厚さのエッチングレジストを形成した。そして、ドライフィルム剥離及びエッチングにより不要な銅箔を取り除き、Sn/Pbを剥離して外層と内層を連結させる回路を形成させた。

【0023】このように形成した基板に対する層間接触信頼性試験を行った結果、信頼性が遥かに高いものとなった。

【0024】

【発明の効果】上述のように、本発明は樹脂絶縁層と回路導体層を順次に積層したビルドアップ方式の多層印刷回路基板を製造する際に、YAGレーザを利用してバイアホールを加工することによって、基板に形成されるバイアホール内のめっきに対する信頼性が高くなる。さらに、特定の回路層まで加工が可能のため基板設計の自由度が高い。従って、必要部位にバイアホール形成が可能のため、製品の小型軽量化及び高密度化が可能になるだ

【図1】



8

けでなく、特に印刷回路の原資材の選択幅が拡大する効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のビルドアップ多層印刷回路基板の製造過程を説明するための基板の基板の模式図。

【図2】本発明方法に符合する樹脂コーティング箔の一断面図。

【図3】本発明の製造方法により製造の他のビルドアップ多層印刷回路基板の断面図。

【図4】従来のビルドアップ多層印刷回路基板の製造過程を説明するための基板の断面図。

【図5】従来のビルドアップ多層印刷回路基板の他の製造方法を説明するための基板の断面図。

【図6】従来のビルドアップ多層印刷回路基板の更に他の製造方法を説明するための基板の断面図。

【符号の説明】

40, 50 基板

42, 52 パターン

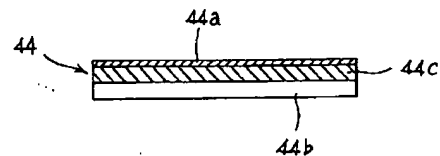
44 樹脂取付け銅箔

45, 56 バイアホール

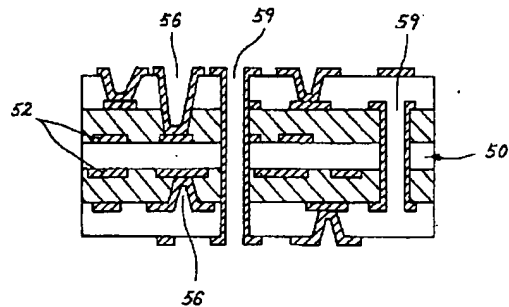
47 めっき層

49, 59 スルーホール

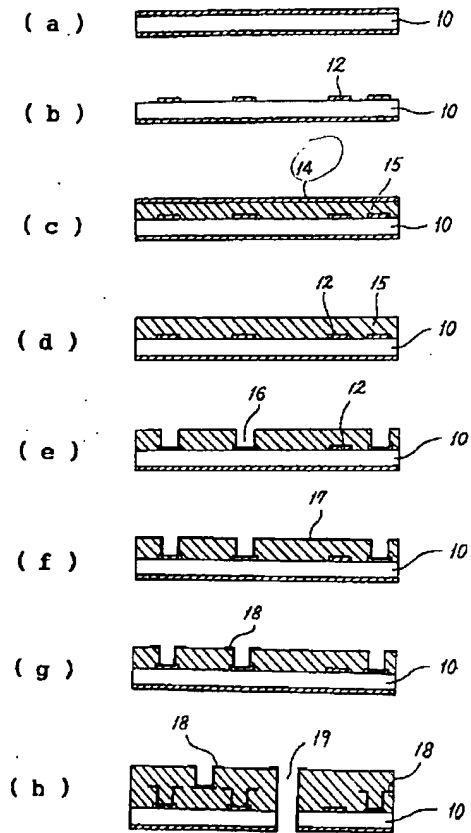
【図2】



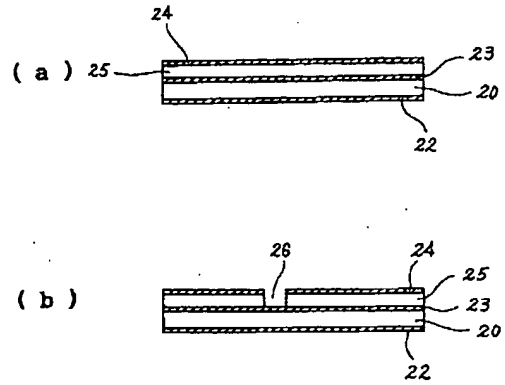
【図3】



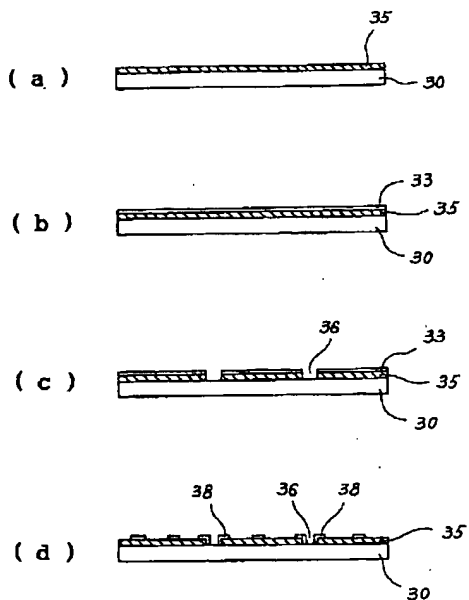
【図4】



【図5】



【図6】



*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the manufacture method of the build-up multilayer printed circuit board (it is called a build up MLB build-up multi-layer printed circuit board and the following) whose formation precision of the Bahia hall between layers (via hole) becomes easy like a driller and improves further about the manufacture method of the multilayer printed circuit board used for a computer or a cellular phone by using an YAG laser (Yttrium Aluminum Garnet Laser) for a detail more.

[0002]

[Description of the Prior Art] development of electronic parts and technology with built-in parts -- a circuit -- the research corresponding to the densification of a multilayer printed circuit board which devised the conductor has progressed actively. The method of manufacturing a multilayer printed circuit board with a build-up (buildup) method also in it is used widely. Unlike the process which forms the circuitry layer which has the conventional general BVH (Blind via hole), this method carries out the laminating of an insulating layer and the circuit conductor layer (circuit conducting layer) one by one, and forms a multilayer circuit board. ease [the formation of the Bahia hall which it not only says that manufacture of the printed circuit board by the build up is simple for the method itself, but accomplishes connection of the circuit between layers of a substrate] -- very -- formation of the Bahia hall of a minor diameter -- possible -- a circuit -- there is an advantage that formation of the minute-sized circuit where the thickness of a conductor is thin is easy

[0003] Such a build-up MLB manufacture method can be classified into two kinds according to the processing method which forms the Bahia hall in a substrate. One is the method of forming the Bahia hall by chemical etching, and other one is the method of processing the Bahia hall with laser.

[0004] Recently, in case the Bahia hall formation is carried out, the method by laser beam machining is mainly used for the substrate rather than chemical etching. Furthermore, in the build-up MLB manufacture using the above-mentioned laser, the method of generally using an excimer laser (Excimer laser) is mainly used.

[0005] The general build up MLB using the above-mentioned excimer laser is manufactured through a process as shown in a view 4. The inner layer pattern (inner pattern) 12 is formed in the copper clad laminate 10 which consists of insulating layers by which the copper-oxide film was first formed in both sides by the usual photo etching, and as shown in (c), the above-mentioned copper clad laminate 10 in which the inner layer pattern 12 was formed carries out the reserve laminating of the copper foil 14 in which the nature film 15 of organic was attached to the bottom of heating and pressurization, so that it may illustrate to a view 4 (a) and (b). The above-mentioned nature film installation copper foil 14 of organic is copper foil in which the nature film 15 of organic which does not mainly contain an inorganic-fiber reinforcement, for example, a polyimide film, was attached. However, in the case of the excimer laser, you should remove the copper foil on the nature film anchoring copper foil 14 of organic by etching before hole processing according [eye a difficult hatchet and the substrate which carried out / above-mentioned / the reserve laminating] to an excimer laser in copper foil processing. Although only the nature film 15 of organic without copper foil 14 can also be used, there is a problem that the pressurization for a reserve laminating is difficult, in this case. A view 4 (d) shows the state where the copper foil on the nature film anchoring copper foil 14 of organic was removed by etching. With, as shown in a view 4 (e), on a substrate, the account substrate of Gokami irradiates an excimer laser, and processes the Bahia hall 16. It is possible to process the diameter of the Bahia hall into about 0.05 to 0.2 mm grade in this state in the case of a build up. As shown in a view 4 (f), the above-mentioned Bahia hall 16 performs non-electrolyzed chemistry Cu plating (chemical copper plating), and forms the plating layer 17, so that contact between layers of a substrate may be performed smoothly. Subsequently, electrolysis plating is performed and the pattern 18 as shown in a view 4 (g) is formed. If a process like (g) is repeated from a view 4 (c), the number of layers of a request of a printed circuit layer can be formed. And finally, by mechanical punching processing or laser beam machining, a through hole 19 is formed and the build up MLB as shown in a view 4 (h) is obtained. Although such a manufacture process is performed to both sides of a substrate by the same process, it illustrated only the unilateral side for convenience in the view 4.

[0006] However, in the case of the conventional method which forms the Bahia hall using an excimer laser as mentioned above, the nature film anchoring copper foil of organic is completely removed by etching, and it has the demerit in which Cu plating must be performed further. In order to prevent dispersion of the light at the time of use of an excimer laser especially, the **** need is in the nature film anchoring copper foil of organic about an image hole mask (image hole mask). Furthermore, when using the FR-4 quality of the material as a nature film of organic, since excimer laser processing is

impossible, quality-of-the-material selection of an insulating layer receives restrictions, and since the depth of drilling cannot be chosen freely, there is demerit in which the density of a substrate falls. In addition, in order for the excimer laser itself to use harmful gas, such as Xe, Cl, Kr, and F, it receives the environment-restrictions for works operation, such as requiring full sealing.

[0007] As other examples, the build-up MLB manufacturing technology of Japanese JP,4-111497,A can be mentioned. As shown in a view 5 (a) and (b), the above-mentioned build-up MLB manufacture method has the metal layer 22 on the whole surface, and has an insulating layer 20 or an insulating layer 20, the metal layer 23, and other insulating layers 25 in layer Mabe. It has the metal layer (or resist layer) 24 in the field of the another side. Moreover, the Bahia hall 26 is made to form in a build up MLB using wet etching or a laser beam. That is, as shown in a view 5 (b), only a required size removes the position of the above-mentioned metal or the resist layer 24, and this method exposes an insulating layer 25 and, subsequently removes the above-mentioned insulating body whorl 25 by wet etching. Only the required number of times repeats this process, and a hole is made to form in the metal layer 22. The insulating layer which adjoined the above-mentioned metal layer 22 which irradiates laser on the metal layer 22 at the above-mentioned bottom, and remains with an etching survival is photodissociated and removed. In the case of the above-mentioned method, laser beam machining excels [bottom / especially] in connection between possible hatchet circuitry layers, and it is reliable.

[0008] However, the above-mentioned method also has the demerit in which a process becomes complicated, by performing wet etching and laser beam machining, after a part is exposed in a conductive metal layer for the Bahia hall formation.

[0009] Furthermore, the build-up MLB manufacturing technology of an indication can be mentioned to Japanese JP,6-104568,A as other examples. This method is illustrated in the view 6. That is, after making the insulating film 35 paste together on the support substrate 30 which has conductivity (pasting) and making the material layer 33 with high laser sensitivity put on the above-mentioned insulating film plane (sticking), the hole 36 which irradiates an excimer laser or an YAG laser, penetrates a material layer with high above-mentioned insulating film and laser sensitivity, and reaches a support base side is formed alternatively. And the printing pattern 38 is formed in the circumference of the hole 36 formed in the material layer with high laser sensitivity, and electrolytic copper plating is carried out by using the above-mentioned support base as cathode. However, although there is the advantage which can use the film of the quality of the material with the above-mentioned method various as an insulating layer, there is demerit to which an unnecessary process is added by using material with high laser sensitivity for laser beam machining.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] this invention aims at offering the build-up multilayer printed circuit board which the Bahia hall formation precision between layers not only improves, but a manufacturing process simplifies using an YAG laser at the time of the Bahia hall formation of the build up MLB by laser beam machining here.

[0011]

[Means for Solving the Problem] this invention is characterized by providing the following in the manufacture method of a build-up multilayer printed circuit board of having used the YAG laser. The stage which forms a printed circuit pattern by the usual photo etching on the copper clad laminate which has copper foil to both sides. The stage which forms the substrate which heated, ****(ed) and pressurized the copper clad laminate in which the aforementioned printed circuit pattern was formed, and carried out the reserve laminating of the copper foil by which the resin was attached in the unilateral side to it. The stage of irradiating an YAG laser as it is and making the Bahia hall forming in a position, without *****ing the substrate which carried out [aforementioned] the reserve laminating. The stage which carries out electroless plating of the substrate in which the aforementioned Bahia hall was formed, and which carried out the reserve laminating, and forms a non-electrolytic-copper plating layer, and the stage of carrying out electrolytic-copper plating for the substrate which carried out [aforementioned] radio solution copper plating, and making a plating layer forming.

[0012] Furthermore, this invention **** the copper foil by which the resin was further attached in the unilateral side at the substrate in which the above-mentioned plating layer was formed, and is characterized by having the stage which forms the printed circuit layer which has a desired number of layers [like an electrolytic-copper plater] from the above-mentioned heating process.

[0013]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, this invention is concretely explained based on a drawing.

→ [0014] The printed circuit pattern 42 is first formed by usual photograph EJJIINGU like the illustration to a view 1 (a) and (b) on the copper clad laminate 40 by which copper foil was attached in both sides. Black oxidation treatment (black oxide treatment) of the pattern of formation is usually carried out. And as shown in a view 1 (c), the copper foil 44 by which the resin was attached in the unilateral side is made to ****, it is heated, the substrate 40 in which the pattern was formed is pressurized, and the substrate by which the reserve laminating was carried out by performing reserve **** (pre-stacking) is formed.

→ [0015] In this invention, the copper foil 44 in which the above-mentioned resin was attached is chosen from FR-4, a polyimide, pure resin cyanate ester (pure resin cyanate ester), an aramid, or PTFE. The resin which does not contain a glass fiber preferably is resin installation copper foil (Resin-coated copper-foil) with which copper foil was coated. It is resin installation copper foil 44 in which B stage resin 44b, C stage resin 44c, and copper foil 44a carried out the laminating to order preferably especially as the above-mentioned resin installation copper foil as shown in a view 2. Furthermore, preferably, when making [many] the number of layers of a substrate, in order that resin installation copper foil may repeat heating and a pressurization process several times and may form them, as for the resin for resin installation copper foil, the

high thing of transition temperature (Tg), for example, Tg, uses a thing 130 degrees C or more.

[0016] Furthermore, the thickness has [the above-mentioned resin installation copper foil] about 40 to 100 good micrometer.

[0017] Using an YAG laser, the substrate 40 in which resin installation copper foil carried out the reserve laminating as mentioned above forms the Bahia hall 46, as shown in a view 1 (d). An YAG laser is the laser using YAG (Yttrium Aluminum Garnet; Y3aluminum 5O12) of the laser medium which departs according to the optical force. When performing drilling to a substrate using an YAG laser, formation of the Bahia hall of the range of an about 25 to 200 micrometer diameter is possible. There is an advantage that processing copper foil in this invention using an YAG laser does not need the etching work for eye a possible hatchet and copper foil removal like the existing method. The condition changes greatly with copper foil residues of the substrate after black oxidation treatment makes irradiation of an YAG laser the thickness of the above-mentioned resin installation copper foil, the size of the Bahia hall to process, and the quality of the material of a substrate etc. A laser working condition Therefore, a laser pulse frequency (repetition rate, KHz), The distance of a between [a laser beam and a beam] (bite size, mum), The speed of a laser beam positioner (positioner) (mm/sec), The number of paths (number of passes), and the correction value to the size of the hole after processing (effective spot size), It determines in consideration of the combination (combination of spiral ID, spiral revolution and spiral pitch) of a spiral ID (a laser beam is a bore at the time of formation about a circle at first), a spiral rotational frequency, and a pitch. It is appropriate to make an YAG laser into the range of 300 to 400 mW in the case of this invention.

[0018] On the substrate which formed the Bahia hall by the YAG laser, as shown in a view 1 (e), in order to carry out an interlayer connection, after performing radio solution copper plating, electrolysis Cu plating is performed and the plating layer 47 is formed at the degree.

[0019] It is appropriate for the whole plating layer 47 to make it the thickness of about 15 micrometers at least. Henceforth, as shown in a view 1 (f), a photosensitive resist (imagible resist) is applied by the usual method, exposure and development are performed, pattern plating is carried out after forming the circuit pattern 48, and an etching resist is formed in the electrolysis Cu plating layer of about five to 20 micrometer thickness, and the Sn/Pb plating layer of about five to 20 micrometer thickness. And the circuit which removes unnecessary copper foil, exfoliates a Sn/Pb layer, and connects an outer layer and a inner layer by exfoliation and etching of a dry film is formed. In stacking a layer continuously and manufacturing the substrate of four or more layers, in a view 1 (e), in a inner layer process, further, it repeats, and the interlayer connection of the process as shown in (e) is carried out, and it carries out a laminating from a view 1 (c) after a resist application, exposure, development, and etching after forming the plating layer 47. Thus, finally as for the formed substrate, the build up MLB desired if a through hole 49 is formed and a circuit is formed with plating by punching mechanically as shown in a view 1 (g) is obtained.

[0020] The view 3 is illustrating the build up MLB which has the six-layer circuitry layer of manufacture by this invention. After a view 3 forms a pattern 52 on a copper clad laminate 50, it carries out black oxidation treatment and shows the six-layer build up MLB which performed resin installation copper foil anchoring and YAG laser processing of two times, and subsequently formed the Bahia hall 56 and the through hole 59 in the substrate.

[0021]

[Example] Hereafter, this invention is concretely explained through an example.

[0022] Like the illustration to a view 1, on the copper clad laminate 40 in which copper foil was attached at both sides, usual photograph EJJIINGU was boiled, the printed circuit pattern 42 was formed more, and black oxidation treatment of the above-mentioned pattern was carried out. The transition temperature of a resin was about 170 degrees C, and thickness set the resin anchoring copper foil (resin-coated-copper foil) which is 40 micrometers in temperature of 180 degrees C or more by the pressure of ***** 20-30 kg/cm², and heated and pressurized the substrate 40 of a copper clad laminate 45 minutes or more. Henceforth, ND-YAG laser was irradiated in the predetermined position of a substrate, and punching processing of the Bahia hall with a diameter of about 60 micrometers was carried out at the taper form (teperd type). under the present circumstances, the working condition of an YAG laser -- laser pulse-frequency (repetition rate):0.785kHz, distance (bite size):6.67micrometer between a laser beam and a beam, traverse-speed:5.235 mm/sec of a laser beam, and the number of paths (nimber of passes) -- correction value (effectivespot size):25micrometer to the size of the hole after :one pass and processing -- and . Spiral ID(bore when a laser beam forms the first circle):25micrometer, spiral rotational-frequency:2 time, and a pitch: It was referred to as 6.25 micrometers and the output of laser was 320mW. On the substrate in which the Bahia hall was formed by the YAG laser, after performing non-electrolytic-copper plating, electrolytic-copper plating was performed and the plating layer 47 with a thickness of about 15 micrometers was formed. The photosensitive dry film (imagible dry film) was applied to the substrate in which the plating layer was formed, exposure, development, etching, and dry film exfoliation work were done, and it formed circuit pattern 48. Furthermore, the above-mentioned process was repeated, the Bahia hall was formed, then non-electrolytic-copper plating was carried out and the etching resist of about 10-micrometer thickness was formed with Cu plating layer and Sn/Pb plating of about 25-micrometer thickness. And unnecessary copper foil was removed by dry film exfoliation and etching, and the circuit with which exfoliate Sn/Pb and an outer layer and a inner layer are made to connect was made to form.

[0023] Thus, as a result of performing the layer contact reliability trial to the formed substrate, it was unreliable to a far high thing.

[0024]

[Effect of the Invention] As mentioned above, in case this invention manufactures the multilayer printed circuit board of the

build-up method which carried out the laminating of a resin insulating layer and the circuit conductor layer one by one, the reliability over the plating in the Bahia hall formed in a substrate becomes high by processing the Bahia hall using an YAG laser. Furthermore, the flexibility of processing of a possible hatchet substrate design is high to a specific circuitry layer. Therefore, the Bahia hall formation is not only attained by eye a possible hatchet, the formation of small lightweight of a product, and densification, but the effect which the selection width of face of the financial-funds material of a printed circuit expands especially is in a required part.

[Translation done.]